

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



- 21 Aktenzeichen: P 44 36 651.5-22  
22 Anmeldetag: 14. 10. 94  
43 Offenlegungstag: 18. 4. 96  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 27. 8. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

SKET Verseilmaschinenbau GmbH, 39120  
Magdeburg, DE

74 Vertreter:

Rayling, B., Rechtsanw., 39326 Wolmirstedt

72 Erfinder:

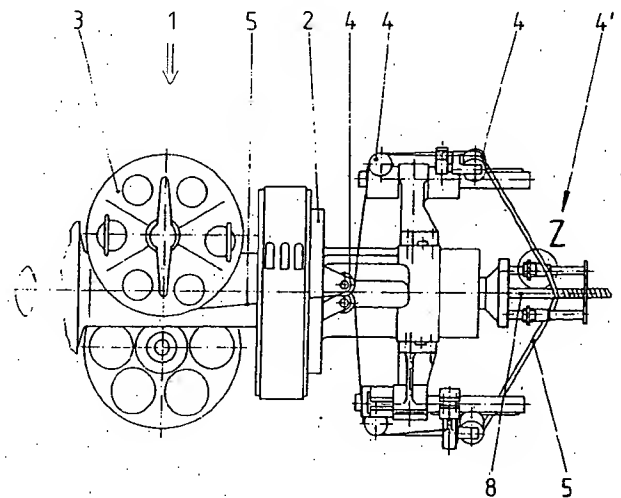
Sander, Jörg, 39118 Magdeburg, DE; Matzkau,  
Bernd, 39114 Magdeburg, DE; Schmidt, Peter,  
39387 Oschersleben, DE; Draeger, Axel, 39118  
Magdeburg, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 26 56 643 C2  
DE-PS 15 10 102  
DE 36 12 117 A1  
DE 36 04 509 A1

54 Einrichtung zum Bewickeln von langgestrecktem Gut

- 57 Einrichtung zum Bewickeln von langgestrecktem Gut mit einem oder mehreren Wickelbändern in Form eines um seine Achse rotierenden Bandwicklers, durch welchen langgestrecktes Gut, insbesondere ein Kabel, axial hindurchläuft, bestehend aus einem angetriebenen, drehbaren Wickelkopf mit einer oder mehreren Bandrollen und jeweils einem oder mehreren, jedem Wickelband zugeordneten, ortsfest am Wickelkopf angeordneten Führungselementen, insbesondere Führungsrollen oder Führungsstangen, über die das jeweilige Wickelband zum langgestreckten Gut hin geführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Führungselement (4') eines jeden Wickelbandes (5) als Führungsstange mit einer sich verjüngenden Kontur (6), die in einen zylindrischen Teil (7) übergeht, ausgeführt ist und die sich verjüngende Kontur (6) mit zylindrischem Teil (7) so auf dem Führungselement (4') angeordnet ist und das Wickelband (5) so über die sich verjüngende Kontur (6) mit zylindrischem Teil (7) geführt ist, daß eine erhöhte Randspannung in dem Randbereich des Wickelbandes (5) erzeugbar ist, der über die sich verjüngende Kontur (6) läuft und beim Auflaufen des Wickelbandes (5) auf das langgestreckte Gut (8) entgegengesetzt zur Durchlaufrichtung des langgestreckten Gutes (8) weist.



Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Bewickeln von langgestrecktem Gut mit einem oder mehreren Wickelbändern in Form eines um seine Achse rotierenden Bandwicklers, durch welchen langgestrecktes Gut, insbesondere ein Kabel, axial hindurchläuft.

Bandwickler kommen in der kabelherstellenden Industrie in unterschiedlichen Ausführungen zum Aufbringen von Bandlagen auf Kabel zum Einsatz.

Allen Ausführungen ist gemeinsam, daß ein oder mehrere Wickelbänder, die auf Bandrollen bevorratet sind, durch Rotation des Bandwickelkopfes um das durch das Drehzentrum des Bandwickelkopfes axial hindurchgeführte Kabel herumgewickelt werden.

Je nach Art, wie die Bandrollen im rotierenden Bandwickelkopf aufgenommen sind, unterscheidet man zwischen Radial-, Tangential-, Schräg- und Zentralbandwickler. Bedingt durch die differenzierte Bandrollenanordnung in den einzelnen Bandwicklertypen, sind die Bandführungssysteme der Wickelbänder zum zu umwickelnden Kabel unterschiedlich gestaltet. Diese Bandführungssysteme bestehen in der Regel aus Führungsrollen und/oder Führungsstangen. Führungsstangen kommen häufig an den Stellen zum Einsatz, wo systembedingte Winkelbewegungen der Wickelbänder auftreten, oder wo durch die Gleitreibungseinflüsse eine Beruhigung des Bandlaufes erzielt werden soll. So bilden parallel zum durchlaufenden Kabel angeordnete Führungsstangen des öfteren die letzten Bandführungselemente zwischen Wickelkopf und Kabel.

Eine solche Lösung ist durch die DE 15 10 102 offenbart worden und stellt seit langem, bei begrenzten Qualitätsanforderungen, bewährten Stand der Technik dar. Der Ablaufwinkel  $\alpha$  des jeweiligen Wickelbandes während der Führung von einem derartigen letzten Führungselement in Form einer Führungsstange zum zu umwickelnden Kabel ist abhängig von Randbedingungen, wie Kabeldurchmesser, Durchlaufgeschwindigkeit des Kabels durch den Wickelkopf und Wickelkopfdrehzahl. Da sich der Kabeldurchmesser infolge der Elastizität des Kabelverbandes nach der Wickelkraft des oder der auflaufenden Wickelbänder automatisch einstellt, sind beim Bewicklungsprozeß bandkraftabhängige Winkelbewegungen optisch zu erkennen.

Diese machen sich insbesondere durch unterschiedlichen Überdeckungsgrad der Wicklungen bemerkbar. Der exakte und einstellbare Überdeckungsgrad der Wicklungen stellt jedoch derzeit ein wesentliches Qualitätsmerkmal dar. Besonders störend hat sich dieses gezeigt, wenn mehrere Wickelbänder gleichzeitig und mit genauen Lagevorgaben (Überdeckungsgrad) aufgebracht werden müssen.

In der Praxis wird eine Stabilisierung der Wicklungen erzielt, indem die Wickelköpfe mit reduzierten Leistungsparametern gefahren werden, wodurch zwar die von der kabelherstellenden und -verarbeitenden Industrie geforderten hohen Qualitätsparameter erfüllt, jedoch nicht die Leistungsparameter der kabelherstellenden Maschinen erreicht werden.

Durch die DE 26 56 643 C2 wird ebenfalls ein Verfahren und eine Vorrichtung zum wendelförmigen Umwickeln eines langgestreckten Gebildes mit mindestens zwei Bändern offenbart.

Die Vorrichtung ist als Zentralbandwickler ausgeführt, wobei jedem Band Führungselemente in Form von Führungsrollen mit konkav geformter Kontur, des weiteren eine an sich bekannte Führungsstange und als letztes Führungselement vor dem Auflaufen des Bandes auf das langgestreckte Gebilde eine Zwangsführung zugeordnet sind.

Nachteilig an dieser Lösung ist, daß sich durch den wan-

dernden Ablaufpunkt des jeweiligen Bandes infolge der Kreuzwicklung der Bänder der Berührungswinkel des Bandes gegenüber den Führungselementen ständig ändert. Mit den konkav ausgeführten Führungsrollen soll diese nachteilige Bewegung in Grenzen gehalten werden.

Des weiteren soll mittels des letzten Führungselementes das Band durch eine Zwangsführung stabilisiert werden.

In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, daß durch oben beschriebene Führungselemente die Schwankungen des Bandes infolge der ständig sich ändernden Ablaufpunkte im nachfolgenden Führungsbereich nicht vollständig verhindert werden können.

Ebenso waren bei bestimmten Bandmaterialien durch nicht kontrollierbare Kräfte auf Grund nicht exakten Einlaufens des Bandes in das letzte Führungselement (Zwangsführung) Krempelungen zu verzeichnen, die sich nachteilig auf die Wickelqualität und die Stabilität des Bewicklungsprozesses auswirkten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, die sowohl den hohen Qualitätsanforderungen an die Bewicklung als auch den hohen Leistungsparametern der vor- und nachgeschalteten Anlagen zur Herstellung von langgestrecktem Gut, insbesondere Kabeln, gerecht wird, d. h. eine Stabilisierung des Bewicklungsprozesses auch bei hohen Wickelgeschwindigkeiten gewährleistet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe in Verbindung mit den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß wenigstens ein Führungselement eines jeden Wickelbandes als Führungsstange mit einer sich verjüngenden Kontur, die in einen zylindrischen Teil übergeht, ausgeführt ist und die sich verjüngende Kontur mit zylindrischem Teil so auf dem Führungselement angeordnet ist und das Wickelband so über die sich verjüngende Kontur mit zylindrischem Teil geführt ist, daß eine erhöhte Randspannung in dem Randbereich des Wickelbandes erzeugbar ist, der über die sich verjüngende Kontur läuft und beim Auflaufen des Wickelbandes auf das langgestreckte Gut entgegengesetzt zur Durchlaufrichtung des langgestreckten Gutes weist.

Als besonders wirkungsvoll hat sich erwiesen, wenn z. B. gleichzeitig zwei Wickelbänder derart auf das langgestreckte Gut gewickelt werden, daß jeweils eine Wicklung sich auf der bereits aufgelegten Wicklung abstützt.

Bei dieser Bewicklungskonstruktion wird jeweils der Rand der nachfolgenden Wicklung auf dem Rand der in Abzugsrichtung des langgestreckten Gutes vorgelagerten Wicklung um einen um die Bandstärke vergrößerten Durchmesser des langgestreckten Gutes gewickelt, was bekanntermaßen die Stabilität der Bewicklungen mindert, jedoch infolge der Vorspannung des vorgeschriebenen Randbereiches der Wickelbänder gelingt es, insbesondere bei Metallbewicklungen, stabile Verhältnisse zu erzielen.

Bei einer weiteren bekannten Bewicklungskonstruktion ist es vorgesehen, ein Wickelband auf Lücke zu wickeln und mit einem weiteren Wickelband diese Lücke abzudecken, wobei sich die Randbereiche des abdeckenden Wickelbandes jeweils auf der Vor- und Nachwicklung des ersten Wickelbandes abstützen. Es hat sich insbesondere bei Verwendung von Metallbändern gezeigt, daß auch hier Winkelbewegungen zu verzeichnen sind.

Um diese auszuschließen, ist es in besonders vorteilhafter Ausgestaltung vorgesehen, daß gleichzeitig erhöhte Randspannungen in beiden Randbereichen des jeweiligen Wickelbandes erzeugt werden, wobei der zylindrische Teil zwischen zwei spiegelbildlich zueinander angeordneten, sich verjüngenden Konturen angeordnet ist und der Abstand zwischen beiden Konturen so eingestellt ist, daß beide Randbereiche des jeweiligen Wickelbandes auf der jeweils zugehö-

rigen Kontur geführt sind.

In einer Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die sich verjüngende Kontur des Führungselementes als Kegel ausgeführt ist. Ebenso kann die sich verjüngende Kontur als rotationssymmetrischer Körper mit konkav oder konvex ausgebildeter Mantelfläche ausgeführt sein.

Mit den erfindungsgemäßen Führungselementen wird eine Stabilisierung des Bandlaufes erzielt, der auf folgendem Effekt beruht:

Während das jeweils ablaufende Wickelband mit seinem Randbereich gemäß obiger Erläuterung über die sich verjüngende Kontur geführt wird, wird dieser Bereich des Wickelbandes gegenüber dem Bereich des Wickelbandes, der über den zylindrischen Teil geführt wird, geringfügig vorgespannt. Damit erhöht sich die Anpreßkraft dieses entsprechenden Randbereiches auf das langgestreckte Gut. Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß kurzzeitige Störungen in der Bandzugkraft, die üblicherweise eine Abweichung der Bandlage auf dem zu bewickelnden langgestrecktem Gut bewirken hätten, infolge der Anpreßkafterhöhung durch die vorbeschriebene Randzone des Wickelbandes keine nachteiligen Lageveränderungen hervorrufen. Durch eine konkave oder konvexe Ausbildung des rotationssymmetrischen Körpers besteht die Möglichkeit, in Abhängigkeit vom jeweiligen Bandmaterial eine dem Material angepaßte und damit feinere Abstimmung der Zugkräfte im Wickelband zu erzielen.

Eine weitere Maßnahme sieht vor, daß die sich verjüngende Kontur axial verschiebbar, jedoch arretierbar und drehfest auf dem zylindrischen Teil des Führungselementes angeordnet ist und sowohl Kontur als auch zylindrischer Teil mit einer Oberfläche mit geringem Reibungskoeffizienten versehen sind und/oder frei drehbar ausgeführt sind.

Die Erfindung wird durch die nachstehende Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1: Bandwickelkopf eines Radialbandwicklers in der Seitenansicht

Fig. 2: Einzelheit Z nach Fig. 1 (erfindungsgemäßes Führungselement).

Gem. den Fig. 1 und 2 besteht der Bandwickler 1 aus dem antreibbaren Wickelkopf 2, einer oder mehreren frei drehbaren oder ebenfalls antreibbaren Bandrollen 3, die jeweils mit einem oder mehreren Wickelbändern 5 bevorratet sind sowie einem oder mehreren fest am Wickelkopf 2 angeordneten Führungselementen 4, 4', die geeignet sind, das jeweilige Wickelband 5 von der Bandrolle 3 zum zu bebändernden langgestreckten Gut 8, hier einem Kabel, zu führen.

Die Führungselemente 4 können bekanntermaßen als Führungsrollen oder als Führungsstangen ausgeführt sein oder erfindungsgemäß aus einer sich verjüngenden Kontur 6 mit sich anschließendem zylindrischen Teil 7 bestehen. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist lediglich das letzte Führungselement 4' zwischen Wickelkopf 2 und langgestrecktem Gut 8 erfindungsgemäß gestaltet. Dieses Führungselement 4' besteht, wie oben schon beschrieben, aus einer sich verjüngenden Kontur 6, an die sich ein zylindrischer Teil 7 anschließt und ist jeweils parallel zum durchlaufenden langgestrecktem Gut 8 und ortsfest am Wickelkopf 2 angeordnet.

Die Funktionweise der erfindungsgemäßen Einrichtung wird wie folgt beschrieben:

Das jeweilige Wickelband 5 wird in bekannter Weise über Führungselemente 4, hier Führungsrollen, in Ablaufrichtung des langgestreckten Gutes 8 zu demselben hingeführt. Zwischen Wickelkopf 2 und langgestrecktem Gut 8 ist das erfindungsgemäße Führungselement 4' parallel zum langge-

strecktem Gut 8 angeordnet und derart ausgeführt, daß während des Führens des Wickelbandes 5 über dieses Führungselement 4' am Wickelband 5 eine erhöhte Randspannung erzeugt wird, und zwar in dem Randbereich, der während des eigentlichen Wickelvorganges entgegengesetzt zur Durchlaufrichtung des langgestreckten Gutes 8 weist.

Diese erhöhte Randspannung wird erzielt, indem das Wickelband 5 mit seinem oben beschriebenen Randbereich über die sich verjüngende Kontur 6 geführt wird. Die restliche Bandbreite läuft über den erwähnten zylindrischen Teil 7 des Führungselementes 4'. Damit erhöht sich die Anpreßkraft dieses über die Kontur 6 geführten Randbereiches auf das zu umwickelnde langgestreckte Gut 8.

In bevorzugter Ausführungsform ist die sich verjüngende Kontur 6 als Kegel ausgeführt, der in einer Weiterbildung axial verschiebbar, jedoch arretierbar und drehfest, auf dem zylindrischen Teil 7 des Führungselementes 4', beispielsweise in Form einer Stange, angeordnet ist. Kontur 6 und zylindrischer Teil 7 sind vorteilhafterweise mit einer Oberfläche mit geringem Reibungskoeffizienten versehen und/oder frei drehbar gelagert. Um im jeweiligen Bandmaterial eine Feinabstimmung der Zugkräfte erzielen zu können, kann die sich verjüngende Kontur 6 als rotationssymmetrischer Körper mit konkav oder konvex ausgebildeter Mantelfläche ausgeführt sein.

In sinnvoller Anwendung der erfindungsgemäßen Einrichtung wird bei Neueinrichtung oder Umrüstung der Anlage der axial verschiebbare Kegel während des Anlaufens des Bandwicklers 1 und Auflaufens des Wickelbandes 5 auf den zylindrischen Teil 7 aus diesem Auflaufbereich genommen. Sobald sich der Ablaufwinkel  $\alpha$  des Wickelbandes 5 entsprechend der vorliegenden und im Stand der Technik beschriebenen Randbedingungen selbstständig eingestellt hat, wird bei sehr geringer Drehzahl des Bandwicklers 1, durch den Maschinenbediener der Kegel axial unter den Randbereich des Wickelbandes 5 geschoben und mittels einer Schnellspanneinrichtung 9, hier in Form einer Klemmutter, arretiert. Dadurch besteht die Möglichkeit, auch während des eigentlichen Wickelvorganges, natürlich unter Herabsetzung der Drehgeschwindigkeit oder Stillsetzung des Bandwicklers 1, korrigierende Veränderungen vorzunehmen.

Bei einer weiteren bekannten Bewicklungskonstruktion wird ein Wickelband 5 auf Lücke gewickelt und ein weiteres Wickelband 5 deckt diese Lücke ab, wobei sich die Randbereiche des abzudeckenden Wickelbandes 5 jeweils auf der Vor- und Nachwicklung des ersten Wickelbandes 5 abstützen.

Zur Erzielung einer erhöhten Randspannung in beiden Randbereichen eines Wickelbandes 5, vorzugsweise des abzudeckenden Wickelbandes 5, ist vorgesehen, daß in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung, das Führungselement 4' über zwei spiegelbildlich zueinander angeordnete Konturen 6 verfügt, zwischen denen der zylindrische Teil 7 angeordnet ist. Der Abstand zwischen beiden Konturen 6 ist so einzustellen, daß beide Randbereiche des Wickelbandes 5 auf der jeweils zugehörigen Kontur 6 geführt sind.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zum Bewickeln von langgestrecktem Gut mit einem oder mehreren Wickelbändern in Form eines um seine Achse rotierenden Bandwicklers, durch welchen langgestrecktes Gut, insbesondere ein Kabel, axial hindurchläuft, bestehend aus einem angetriebenen, drehbaren Wickelkopf mit einer oder mehreren Bandrollen und jeweils einem oder mehreren, jedem Wickelband zugeordneten, ortsfest am Wickelkopf an-

geordneten Führungselementen, insbesondere Führungsrollen oder Führungsstangen, über die das jeweilige Wickelband zum langgestreckten Gut hin geführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens ein Führungselement (4') eines jeden Wickelbandes (5) als Führungstange mit einer sich verjüngenden Kontur (6), die in einen zylindrischen Teil (7) übergeht, ausgeführt ist und die sich verjüngende Kontur (6) mit zylindrischem Teil (7) so auf dem Führungselement (4') angeordnet ist und das Wickelband (5) so über die sich verjüngende Kontur (6) mit zylindrischem Teil (7) geführt ist, daß eine erhöhte Randspannung in dem Randbereich des Wickelbandes (5) erzeugbar ist, der über die sich verjüngende Kontur (6) läuft und beim Auflaufen des Wickelbandes (5) auf das langgestreckte Gut (8) entgegengesetzt zur Durchlaufrichtung des langgestreckten Gutes (8) weist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur gleichzeitigen Erzeugung von erhöhten Randspannungen in beiden Randbereichen des jeweiligen Wickelbandes (5), der zylindrische Teil (7) zwischen zwei spiegelbildlich zueinander angeordneten, sich verjüngenden Konturen (6) angeordnet ist und der Abstand zwischen beiden Konturen (6) so eingestellt ist, daß beide Randbereiche des jeweiligen Wickelbandes (5) auf der jeweils zugehörigen Kontur (6) geführt sind.

3. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die sich verjüngende Kontur (6) des Führungselementes (4') als Kegel ausgeführt ist.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die sich verjüngende Kontur (6) als rotationssymmetrischer Körper mit konkav ausgebildeter Mantelfläche ausgeführt ist.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die sich verjüngende Kontur (6) als rotationssymmetrischer Körper mit konvex ausgebildeter Mantelfläche ausgeführt ist.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die sich verjüngende Kontur (6) axial verschiebbar, jedoch arretierbar und drehfest auf dem zylindrischen Teil (7) des Führungselementes (4') angeordnet ist und sowohl Kontur (6) als auch zylindrischer Teil (7) mit einer Oberfläche mit geringem Reibungskoeffizienten versehen sind und/oder frei drehbar ausgeführt sind.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

50

55

60

65

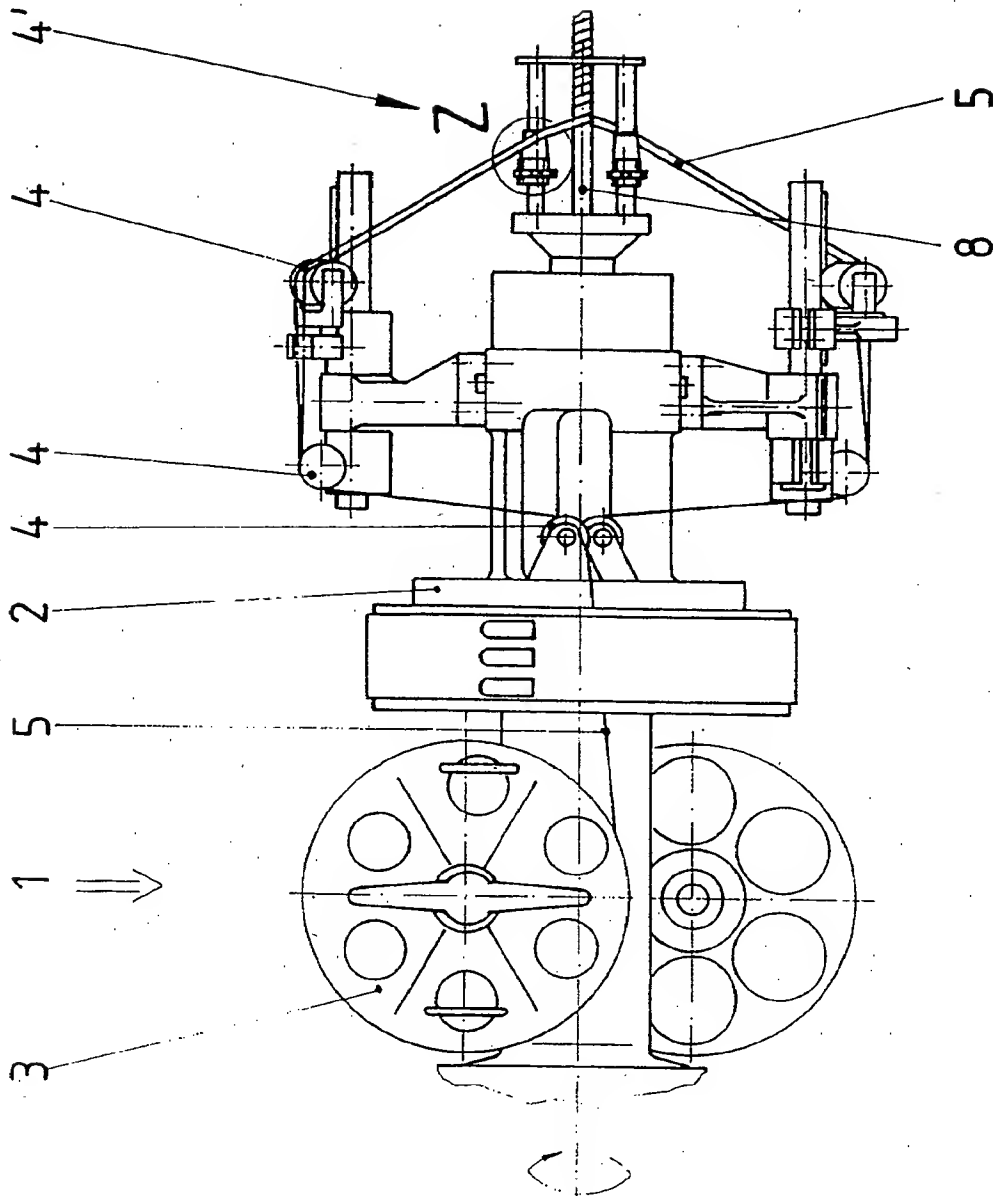


Fig.1

Einzelheit Z

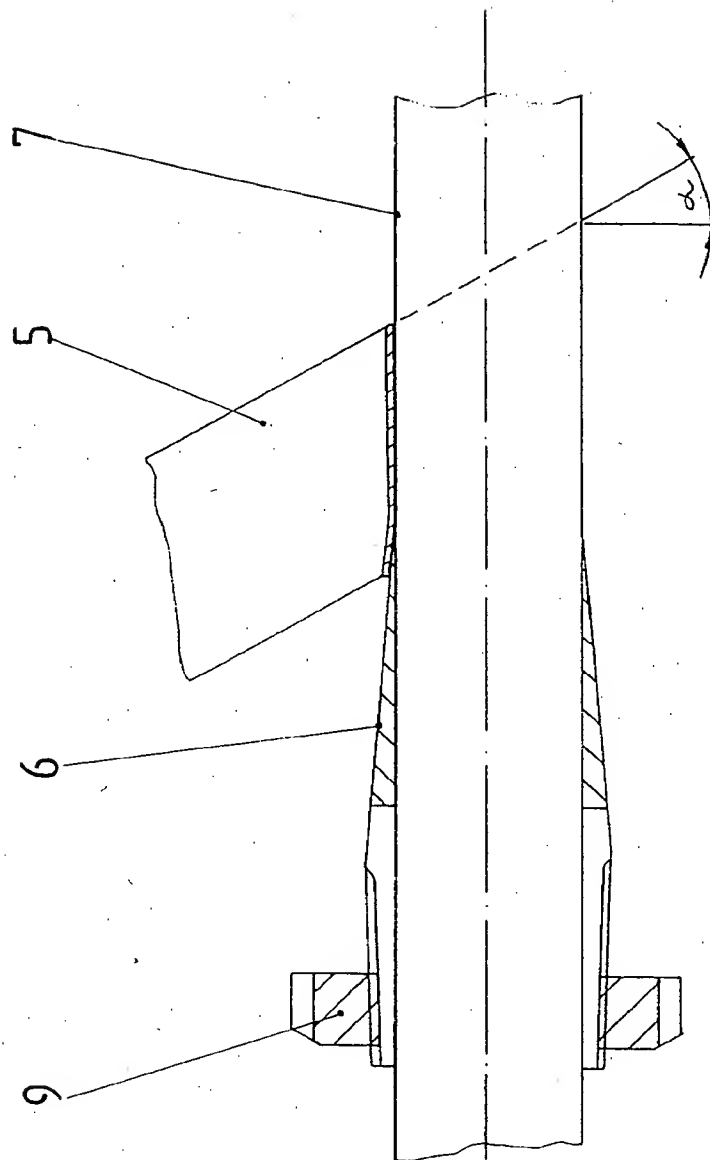


Fig.2